

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/EP05/001167

International filing date: 04 February 2005 (04.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 006 745.7

Filing date: 06 February 2004 (06.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 27 April 2005 (27.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

13.04.05

EPO - DG 1.



13. 04. 2005

(78)

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 006 745.7

**Anmeldetag:** 06. Februar 2004

**Anmelder/Inhaber:** Restate Patent AG, Baar/CH

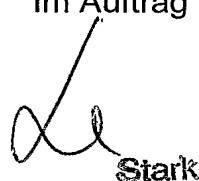
**Erstanmelder:**  
Restate Treuhand & Immobilien AG, Baar/CH

**Bezeichnung:** Implantat zur Freisetzung eines Wirkstoffs in ein von einem Körpermedium durchströmt Gefäß

**IPC:** A 61 F, A 61 M, A 61 L

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 29. März 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
 Im Auftrag



Stark

# Eisenführ, Speiser & Partner

Berlin, 6. Februar 2004  
Unser Zeichen: RB 1019-01DE JAN/ral  
Durchwahl: 030/841 887 23

Anmelder/Inhaber: RESTATE TREUHAND & IMMOBILIEN AG  
Amtsaktenzeichen: Neu anmeldung

**München**  
Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Dipl.-Phys. Heinz Nöth  
Dipl.-Wirt.-Ing. Rainer Fritzsche  
Lbm.-Chem. Gabriele Leißler-Gerstl  
Dipl.-Ing. Olaf Ungerer  
Patentanwalt  
Dipl.-Chem. Dr. Peter Schuler

**Alicante**  
European Trademark Attorney  
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

**Berlin**  
Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Dipl.-Ing. Henning Christiansen  
Dipl.-Ing. Joachim von Oppen  
Dipl.-Ing. Jutta Kaden  
Dipl.-Phys. Dr. Ludger Eckey

**Spreepalais am Dom**  
Anna-Louisa-Karsch-Strasse 2  
D-10178 Berlin  
Tel. +49-(0)30-8418 870  
Fax +49-(0)30-8418 8777  
Fax +49-(0)30-8418 8778  
mail@eisenfuhr.com  
<http://www.eisenfuhr.com>

**Bremen**  
Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Dipl.-Ing. Günther Eisenführ  
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser  
Dr.-Ing. Werner W. Rabus  
Dipl.-Ing. Jürgen Brügge  
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt  
Dipl.-Ing. Klaus G. Göken  
Jochen Ehlers  
Dipl.-Ing. Mark Andres  
Dipl.-Chem. Dr. Uwe Stilkenböhmer  
Dipl.-Ing. Stephan Keck  
Dipl.-Ing. Johannes M. B. Wasiljeff  
Patentanwalt  
Dipl.-biotechnol. Heiko Sendrowski

Rechtsanwälte  
Ulrich H. Sander  
Christian Spintig  
Sabine Richter  
Harald A. Förster

**Hamburg**  
Patentanwalt  
European Patent Attorney  
Dipl.-Phys. Frank Meier

Rechtsanwälte  
Rainer Böhm  
Nicol Ehlers, LL.M.

Restate Treuhand & Immobilien AG  
Zugerstraße 50, 6340 Baar

## Implantat zur Freisetzung eines Wirkstoffs in ein von einem Körpermedium durchströmtes Gefäß

Die Erfindung betrifft ein Implantat zur Freisetzung eines Wirkstoffs in ein von einem Körpermedium durchströmtes Gefäß sowie ein System zur intrakorporalen Applikation eines derartigen Implantats.

- 5 Seit Jahrtausenden versucht der Mensch durch gezielte Verabreichung pharmazeutisch wirksamer Substanzen den Heilungsverlaufes pathologischer Vorgänge und Zustände zu beschleunigen bzw. die mit der Krankheit verbundene Symptomatik zu mindern. Neben der Auswahl und Suche nach geeigneten Wirkstoffen, liegt ein Problem darin, den
- 10 Wirkstoff an dem gewünschten Behandlungsort zur Verfügung zu stellen. Um die häufig mit der Verabreichung einhergehenden Nebenwirkungen gering zu halten, sollte die Freisetzung des Wirkstoffs möglichst nur auf den Ort der Behandlung beschränkt sein. Weiterhin ist

es zur Optimierung der Wirkung oftmals notwendig eine Dosierung möglichst genau einzuhalten, d. h. die Wirkstoffkonzentration über einen vorgebbaren Zeitraum am Behandlungsplatz in bestimmten Bereichsgrenzen zu halten. Herkömmlicherweise werden Wirkstoffe oral, 5 subkutan, intravenös oder rektal appliziert. Gerade bei lokalen Erkrankungen, wie z. B. Tumoren, führt die konventionelle systemische Medikamentengabe zu erheblichen Komplikationen.

Seit einigen Jahren bestehen daher vermehrt Bestrebungen, den 10 Wirkstoff gezielter in den Körper des zu behandelnden Patienten einzubringen. Für eine lediglich lokale Behandlung von einem Implantat aus, d.h. Elution eines Wirkstoff im wesentlichen nur in das das Implantat unmittelbar umgebende Gewebe, hat sich der Begriff 'Local Drug Delivery' (LDD) etabliert. Der Behandlungsplatz, in dem der Wirkstoff 15 seine pharmakologische Wirkung entfalten soll, grenzt demnach unmittelbar an den Implantationsort.

Ein wichtiger Anwendungsbereich für LDD-Systeme liegt beispielsweise 20 in der Verbesserung der Biokompatibilität von Permanentimplantaten, wie Stents, Herzschrittmachern oder orthopädischen Prothesen. Hier sollen insbesondere die durch Anwesenheit des Implantats und durch die Implantation verursachten Komplikationen gemindert bzw. 25 vermieden werden.

Eine von LDD-Systemen im vorgenannten Sinne abweichende 30 Wirkstoffdarreichung - der auch die vorliegende Erfindung zuzuordnen ist - liegt der Gedanke zugrunde, Implantationsort und Behandlungsplatz räumlich stärker voneinander zu trennen. Mit anderen Worten, der am Implantat freigesetzte Wirkstoff soll nicht unmittelbar (lokal) wirken, sondern nach Transport im Körper erst in einer davon räumlich entfernt liegenden Gewebsregion seine Wirkung entfalten. Für diese Art der Wirkstoffdarreichung wird im folgenden der Begriff 'Regional Drug Delivery' - oder kurz RDD - verwendet.

Bei bestimmten Krankheitsbildern, z.B. lokal begrenzten Tumoren, bietet sich eine Wirkstoffdarreichung über das vaskuläre System des zu behandelnden Gewebes an. Dazu ist es notwendig, das Implantat in ein  
5 dem Behandlungsort vorgelagertes Gefäß einzubringen. Ein Ansatz beim Stand der Technik besteht beispielsweise darin, eine polymere Matrix, die den Wirkstoff enthält, in das Gefäß zu injizieren. Die Matrix ist dabei derart beschaffen, dass sie sich unmittelbar nach Injektion zu einem zähen Film wandelt, der an den Gefäßwänden haftet. Dieser den  
10 Wirkstoff enthaltende Film zersetzt sich allmählich, wobei der Wirkstoff freigesetzt wird. Es ist allerdings in der Praxis sehr schwierig, eine derart punktgenaue Injektion in das betreffende Gefäß zu erreichen. Weiterhin kommt es in jedem Fall zu einer Verletzung der Gefäßwand, was zum Beispiel durch Thrombusbildung zu weiteren Komplikationen führen  
15 kann. Schließlich hängt eine Dosierung auch von der Dicke des Films ab, d. h. es ist nur schwer vorhersagbar, welche Freisetzungsscharakteristik tatsächlich besteht.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein  
20 Implantat für die Freisetzung eines Wirkstoffs in einem von einem Körpermedium durchströmten Gefäß bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch das Implantat mit den in dem Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Das Implantat zur Freisetzung eines  
25 Wirkstoffs in einem von einem Körpermedium durchströmten Gefäß zeichnet sich dadurch aus, dass es aus einem rohrförmigen, an seinen Stirnseiten offenen Grundkörper aus einem biodegradierbaren Material als Träger des freizusetzenden Wirkstoffs besteht. Mit anderen Worten, das Körpermedium, insbesondere Blut, strömt weitestgehend ungehindert durch das rohrförmige Implantat nach dessen Implantation.  
30 Der Grundkörper des Implantats dient als Träger für den Wirkstoff und der Wirkstoff wird zumindest weitestgehend in das durchströmende Körpermedium abgegeben und an einen nachgeordneten

- Behandlungsort verbracht. Das Implantat eignet sich demnach besonders für die Zwecke der RDD. Der Grundkörper des Implantats wird im Laufe der Zeit abgebaut. Unter Gefäß im Sinne der Erfindung wird die Gesamtheit der arteriellen und venösen Blutgefäße einschließlich der Gefäße der Endstrombahn (i.w.S. auch der Lymphgefäße), die zusammen mit dem Herzen eine funktionelle Einheit bilden, verstanden.
- Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht der Grundkörper des Implantats, zumindest bereichsweise, aus einer biodegradierbaren Magnesium-, Eisen- oder Wolframlegierung. In diesen Legierungen hat das namensgebende Element jeweils mindestens einen Anteil an der Legierung von 50 Gew.%, insbesondere 70 Gew.%, besonders bevorzugt 80 Gew.%. Besonders bevorzugt sind ferner Magnesiumlegierungen vom Typ WE, insbesondere WE43, bei denen Seltenerdmetalle und Yttrium der Legierung zugesetzt sind. Die genannten Legierungen lassen sich technisch gut verarbeiten, haben für die Realisation der erfindungsgemäßen Implantate besonders geeignete mechanische Werkstoffeigenschaften und zeigen ein günstiges Abbauverhalten im lebenden Organismus. Gerade bei den Magnesiumlegierungen scheint zudem ein positiver physiologischer Effekt bei der Biodegradation des Grundkörpers auf das umgebende Gewebe aufzutreten.
- Der Grundkörper des Implantats wird ferner vorzugsweise derart ausgestaltet, dass er einen ersten, nicht-expandierten Zustand und einen zweiten, expandierten Zustand einnehmen kann. Zur Realisation derartiger Strukturen kann auf die zahlreichen bekannten Designs von Stents zurückgegriffen werden. Anzumerken ist jedoch, dass das erfindungsgemäße Implantat im Gegensatz zu Stents keinerlei Stützfunktion für die Gefäßwand auszuüben braucht bzw. soll. Es muss lediglich sichergestellt sein, dass sich das Implantat in dem Gefäß verankert, d. h. nicht durch den stetigen Strom des Körpermediums

mitgerissen wird. Vom Design bestehen daher größere Freiheiten als bei Implantaten mit Stützfunktion. Ist beispielsweise der Wirkstoff Bestandteil einer den Grundkörper bedeckenden Beschichtung, so sollten die dem Innern des Gefäßes zugewandten Teilbereiche des  
5 Grundkörpers möglichst großflächig ausgelegt und vom Wirkstoff bedeckt sein. Eine Endotheliasierung, d.h. ein Einwachsen des Implantats kann in soweit toleriert werden, als dass die Elution des Wirkstoffs nicht beeinträchtigt wird. Gegebenenfalls muss z. B. durch bestimmte Oberflächenstrukturen auf der luminalen Seite des Implantats oder Beschichtung mit dem Prozess des Einwachsens entgegenwirkenden Substanzen gegengesteuert werden.  
10

Vorzugsweise ist das erfindungsgemäße Implantat zur Freisetzung eines Wirkstoffs in ein von einem Körpermedium durchströmtes Gefäß  
15 wie folgt beschaffen:

- Der rohrförmige Grundkörper weist an seiner dem Gefäß zugewandten Innenseite zumindest bereichsweise eine Beschichtung auf, die den Wirkstoff enthält,  
20
- der Grundkörper weist ein oder mehrere Kavitäten auf, die den Wirkstoff enthalten und/oder
- der Grundkörper weist ein oder mehrere Hohlkörper auf, die den Wirkstoff enthalten.  
25

Eine erste Variante sieht demnach vor, dass der Grundkörper zumindest teilweise mit dem Wirkstoff beschichtet ist. Die Beschichtung kann dabei aus dem Wirkstoff selbst, aber auch aus einer den Wirkstoff enthaltenden, biodegradierbaren Matrix bestehen. Denkbar ist beispielsweise, dass der Wirkstoff in eine Matrix aus Hyaluronsäure oder seinen Derivaten eingebettet ist. Die Wahl der Matrix, aber auch die Darreichungsform des Wirkstoffs beeinflusst stark das in vivo  
30

Freisetzungsvorverhalten des Wirkstoffs. Eine Optimierung des Freisetzungsvorverhaltens kann aufgrund der sehr unterschiedlichen, das Freisetzungsvorverhalten beeinflussenden Größen nur am konkreten System erarbeitet werden. Anzumerken bleibt, dass der Ort der  
5 Beschichtung vorzugsweise so vorzugeben ist, dass der Wirkstoff nahezu vollständig in das durch das Gefäß strömende Körpermedium und nicht in Richtung der anliegenden Gefäßwand abgegeben wird.

Nach einer zweiten Variante können Kavitäten, die den Wirkstoff enthalten, im Grundkörper eingearbeitet sein. Unter Kavitäten im Sinne der Erfindung werden Vertiefungen, Spalten oder auch Lochbohrungen in den Grundkörper des Implantats verstanden, die nicht vollständig von dem Grundkörper umschlossen sind, d. h. zumindest an einer Seite zugänglich sind. Der Wirkstoff befindet sich entweder in Reinform oder  
10 in eine Matrix eingebunden im Inneren der Kavität. Die Erzeugung derartiger Kavitäten ist - z. B. aus dem Bereich Stents - hinlänglich bekannt und kann beispielsweise mit Hilfe von Laserverfahren durchgeführt werden. Festzuhalten bleibt lediglich, dass das Körpermedium, welches durch das erfindungsgemäße Implantat strömt,  
15 allmählich den Wirkstoff aus den Kavitäten herauslässt. Dieser Prozess beschleunigt sich mit fortschreitender Degradation des Grundkörpers.  
20 Gegenüber der Beschichtung ist in der Regel mit einer verzögerten Freisetzung zu rechnen.

25 Schließlich sieht eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Implantats vor, dass der Grundkörper einen oder mehrere Hohlkörper enthält, in die der Wirkstoff eingebracht ist. Auch hier kann der Wirkstoff entweder als Reinsubstanz oder aber eingebettet in einer Matrix vorliegen. Hohlräume im Sinne der Erfindung sind vom Grundkörper  
30 vollständig umschlossene Räume, in die der Wirkstoff zuvor eingebracht wurde. Erst durch die allmähliche Degradation des Grundkörpers wird der Wirkstoff zugänglich und kann sich im vorbei strömenden Körpermedium lösen. Dementsprechend zeigt die vorliegende Variante

im allgemeinen eine gegenüber den beiden zuvor geschilderten Varianten am stärksten verzögerte Wirkstofffreisetzung. Eine denkbare Variante sieht beispielsweise vor, den Grundkörper aus einem hohlen Draht zu formen, dessen Inneres mit dem Wirkstoff gefüllt ist.

5

Alle drei vorgenannten Varianten lassen sich in beliebiger Weise kombinieren, sei es, um das Freisetzungsprofil eines einzelnen Wirkstoff zu beeinflussen, oder sei es, um die Freisetzung verschiedener Wirkstoffe in vorgebbarer zeitlicher Abfolge zu steuern.

10

Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt in der Bereitstellung eines Implantationssystems für das erfindungsgemäße Implantat zur Freisetzung eines Wirkstoffs in ein von einem Körpermedium durchströmtes Gefäß. Dazu ist vorgesehen, dass das Implantat auf einem Ballon eines Ballonkathetersystems montiert wird. Derartige Kathetersysteme sind hinlänglich aus dem Stand der Technik bekannt, so dass sich eine nähere Beschreibung erübrigt. Der Katheter wird in bekannter Manier bis zum Implantationsort geführt. Anschließend wird der das Implantat tragende Ballon expandiert und das Implantat plaziert.

15

Nach Deflation des Ballons wird der Katheter zurückgezogen und das Implantat verbleibt in fixierter Position am gewünschten Ort bis es zersetzt ist. Für die Zwecke der Einbringung des erfindungsgemäßem Implantats kann es vorteilhaft sein, wenn das Implantat einen dritten, gecrimpten Zustand auf dem Trägersystem einnehmen kann.

20

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

25

Figur 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Implantats zur Freisetzung eines Wirkstoffs in ein von einem Körpermedium durchströmtes Gefäß und

Figuren 2a bis 2c schematische Schnittansichten durch Teilbereiche eines Implantats gemäß Figur 1 in verschiedenen Varianten.

- 5 Figur 1 zeigt in stark schematisierter Weise ein Implantat 10, das zur Freisetzung eines Wirkstoffes in ein von einem Körpermedium durchströmtes Gefäß geeignet ist. Das Implantat 10 besteht aus einem rohrförmigen Grundkörper 12, der an seinen Stirnseiten 14 und 16 offen ist und der von dem Körpermedium durchströmt werden kann. Eine Strömungsrichtung des durch den Grundkörper 12 des Implantats 10 strömenden Körpermediums, insbesondere Blut, wird durch die beiden Pfeile 18, 20 angedeutet.
- 10

Der Grundkörper 12 dient als Träger für einen, gegebenenfalls auch mehrere im Körpermedium freizusetzende Wirkstoffe. Während oder zumindest nach der Freisetzung des Wirkstoffs zersetzt sich der Grundkörper 12 weitestgehend vollständig, d. h. er besteht zumindest weitestgehend aus einem biodegradierbaren Material.

- 20 Als biodegradierbares Material für den Grundkörper 12 kommen insbesondere Legierungen der Elemente Magnesium, Eisen und Wolfram in Frage. Dabei weisen die genannten Elemente an den Legierungen jeweils Anteile von mindestens 50 Gew.%, bevorzugt mehr als 70 Gew.%, besonders bevorzugt mehr als 80 Gew.% auf. Besonders bevorzugt sind Magnesiumlegierungen, die Seltenerdmetalle und Yttrium enthalten, üblicherweise bezeichnet als Legierungen vom Typ WE. Unter letzteren hat sich der Werkstoff WE43 als besonders geeignet erwiesen, d. h. die Biodegradation des Wirkstoffs läuft kontrolliert ab, die bei der Degradation freigesetzten Abbauprodukte haben keinerlei oder allenfalls einen geringen toxischen Effekt und bei der Verarbeitung des Werkstoffs kann auf herkömmliche Bearbeitungstechniken für Magnesiumlegierungen zurückgegriffen werden.
- 25
- 30

Der Grundkörper 12 des Implantats 10 ist in der Figur 1 nicht näher strukturiert dargestellt. Üblicherweise liegt der Grundkörper 12 jedoch nicht als ein vollständig geschlossenes Rohr vor, sondern setzt sich  
5 vielmehr aus einer Vielzahl streben- oder drahtförmiger Strukturelemente zusammen. Ein solcher Aufbau ist besonders deshalb bevorzugt, weil damit die Einbringung des Implantats an den Implantationsort stark erleichtert wird. So kann bei entsprechender Ausgestaltung der Strukturelemente der Grundkörper 12 einen ersten,  
10 im Durchmesser geringeren, nicht-expandierten Zustand einnehmen und nach Aufweitung am Implantationsort einen zweiten, expandierten Zustand annehmen. Im nicht-expandierten Zustand des Implantats 10 ist verständlicherweise die Einführung des Implantats bis zum Implantationsort deutlich erleichtert. Dazu kann vorgesehen sein, dass  
15 das Implantat 10 auf einen Ballon eines Kathetersystems montiert wird. Der Ballonkatheter wird dann - ganz analog zur Dilatation von Stents mit gleichartigen Systemen – in den Körper eingeführt und an der gewünschten Stelle wird durch Inflation des Ballons das Implantat 10 expandiert. Für die Zwecke der Einbringung des Implantats 10 kann es  
20 vorteilhaft sein, wenn das Implantat 10 einen dritten, gecrimpten Zustand auf dem Trägersystem einnehmen kann.

Prinzipiell kann das Design der den Grundkörper 12 bildenden Strukturelemente an bereits bekannte Stent-Designs angelehnt sein.  
25 Festzuhalten ist jedoch, dass das Implantat 10 keine Stützfunktion auszuüben braucht, d. h., dass der Stent sehr weich ausgelegt sein sollte, um Gefäßverletzungen vorzubeugen. Das Design dient der Verankerung im Gefäß und soll einem Mitreißen des Implantats 10 durch das Körpermedium vorbeugen. Die Elution des Wirkstoffs soll  
30 ferner nicht durch ein Einwachsen des Implantats 10 in die Gefäßwand behindert werden. Das Design kann daher zu diesem Zwecke angepasst werden, z. B. durch Oberflächenmodifikationen oder Beschichtungen mit antiproliferativen Substanzen auf der luminalen Seite des Implantats 10.

Die Figuren 2a bis 2c zeigen in stark schematisierter Weise Schnitte durch das Implantat 10 gemäß der Figur 1, und zwar in einem Bereich, in dem der Grundkörper 12 als Träger eines Wirkstoffes 22 agiert.

5

In der Figur 2a ist der Wirkstoff 22 als Beschichtung 24 auf dem Grundkörper 12 aufgebracht. Sinnvollerweise liegt die Beschichtung 24 auf einer Innenseite des rohrförmigen Grundkörpers 12, so dass das strömende Körpermedium in Kontakt mit dem Wirkstoff 22 treten kann und diesen in gelöster Form in die nachgeordneten Gewebsbereichen zu eluieren vermag. Der Wirkstoff 22 kann in Reinform, beispielsweise als mikrokristallines oder amorphes Produkt, an dem Grundkörper 12 anhaften. Denkbar ist aber auch, dass der Wirkstoff 22 in eine Matrix eingebettet ist, um beispielsweise ein besseres Anhaften auf dem 15 Grundkörper 12 zu ermöglichen und/oder die Freisetzung des Wirkstoffs 22 zu beeinflussen. Als Matrix kommt beispielsweise ein biodegradierbares Polymer wie Hyaluronsäure und seine Derivate in Frage.

20 Eine zweite Variante sieht vor, Kavitäten 26 in den Grundkörper 12 des Implantats 10 einzubringen und diese mit dem Wirkstoff 22 oder einer den Wirkstoff 22 enthaltenen Matrix zu befüllen. Derartige Kavitäten 26 können beispielsweise mittels bekannter Laserverfahren erzeugt werden. Die Kavitäten 26 können in Form von Spalten, Bohrungen oder 25 andere Geometrien verwirklicht werden. Der Wirkstoff 22 kann in die Kavitäten 26, beispielsweise durch Eintauchen in eine den Wirkstoff 22 enthaltene Lösung, Trocknen der Lösung und Abblasen der außerhalb der Kavitäten 26 vorhandenen Wirkstoffablagerungen definiert eingebracht werden. Durch das vorbeiströmende Körpermedium wird 30 der Wirkstoff 22 langsam aus den Kavitäten 26 gespült. Gleichzeitig wird dieser Prozess durch die allmähliche Degradation des Grundkörpers 12 forciert.

Eine dritte Variante des Implantats 10 sieht schließlich vor, dass der Grundkörper 12 einen Hohlraum 28 aufweist, in den der Wirkstoff 22 eingebracht ist. Erst nachdem die dem Körpermedium zugewandte Seite des Grundkörpers 12 abgebaut ist wird der Wirkstoff 22 in das 5 Körpermedium eluiert. Ein solches System lässt sich beispielsweise durch Verwendung von Hohldrähten, in die durch Kapillarkräfte Lösungen des Wirkstoffs 22 eingebracht wurden, realisieren.

Es versteht sich von selbst, dass die genannten Maßnahmen zur Steuerung des Freisetzungsvermögens des Wirkstoffs 22 variiert werden können. Es ist zudem denkbar, dass nicht nur ein Wirkstoff, sondern mehrere Wirkstoffe und zwar auch zeitlich zueinander versetzt, freigesetzt werden können. Die Freisetzung des Wirkstoffs bzw. der Wirkstoffe hängt dabei von der Wahl des Trägermaterials, der 15 geometrischen Lage des Wirkstoffs auf dem Grundkörper (d. h., Beschichtung, Kavität oder Hohlraum), den Eigenschaften der möglicherweise den Wirkstoff enthaltenen Matrix sowie den rheologischen und anatomischen Gegebenheiten am Ort der Implantation ab. Die zuvor beschriebenen Varianten des 20 erfindungsgemäßem Implantats eignen sich besonders für die Zwecke der Regional Drug Delivery (RDD).

Patentansprüche

1. Implantat (10) zur Freisetzung eines Wirkstoffs (22) in ein von einem Körpermedium durchströmtes Gefäß, wobei das Implantat (10) aus einem rohrförmigen, an seinen Stirnseiten (14, 16) offenen Grundkörper (12) aus einem biodegradierbarem Material als Träger des freizusetzenden Wirkstoffs (22) besteht.  
5
2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (12) zumindest bereichsweise aus einer biodegradierbaren Magnesium-, Eisen- oder Wolframlegierung besteht.  
10
3. Implantat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnesiumlegierung eine Legierung vom Typ WE ist.
4. Implantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnesiumlegierung eine Legierung vom Typ WE43 ist.
15. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (12) des Implantats (10) so ausgebildet ist, dass er einen ersten, nicht-expandierten Zustand und einen zweiten, expandierten Zustand einnehmen kann.
20. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (12)
  - an seiner Innenseite zumindest bereichsweise eine Beschichtung (24) und/oder
  - eine oder mehrere Kavitäten (26) und/oder
  - ein oder mehrere Hohlkörper (28)
25. aufweist, die den Wirkstoff (22) enthalten.

7. Implantationssystem, umfassend ein auf einen Ballon eines Katheters montiertes Implantat (10) zur Freisetzung eines Wirkstoffs (22) in ein von einem Körpermedium durchströmtes Gefäß, wobei das Implantat (10) aus einem rohrförmigen, an seinen Stirnseiten (14, 16) offenen Grundkörper (12) aus einem biodegradierbaren Material als Träger des freizusetzenden Wirkstoffs (22) besteht.  
5

Zusammenfassung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Implantat für die Freisetzung eines Wirkstoffs in einem von einem Körpermedium durchströmten Gefäß bereitzustellen. Die Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Implantat (10) zur Freisetzung eines Wirkstoffs (22) in ein von einem Körpermedium durchströmtes Gefäß, wobei das Implantat (10) aus einem rohrförmigen, an seinen Stirnseiten offenen Grundkörper (12) aus einem biodegradierbarem Material als Träger des freizusetzenden Wirkstoffs (22) besteht, gelöst.

10 Fig. 1

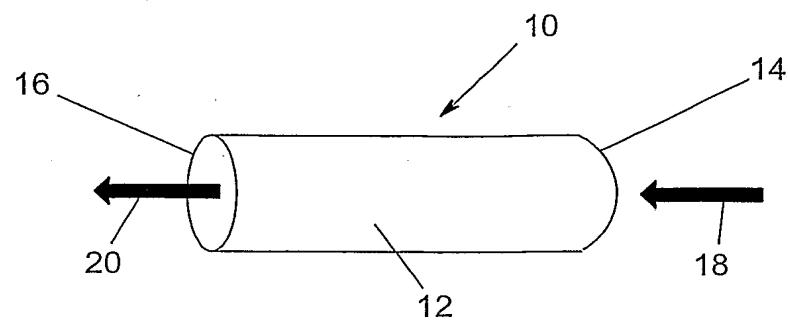


Fig. 1

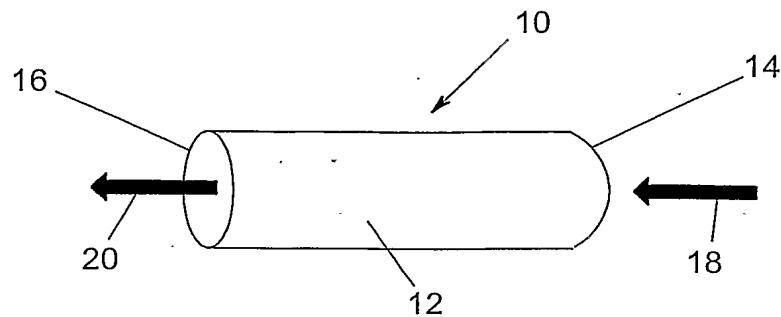


Fig. 1

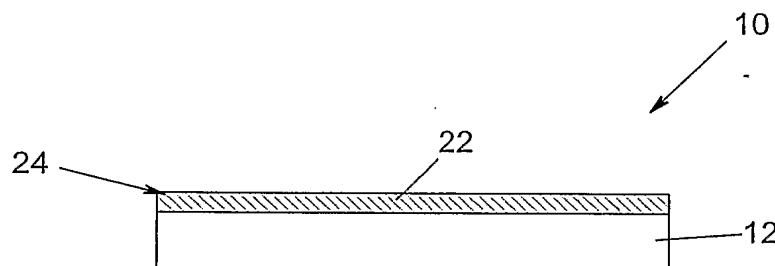


Fig. 2a

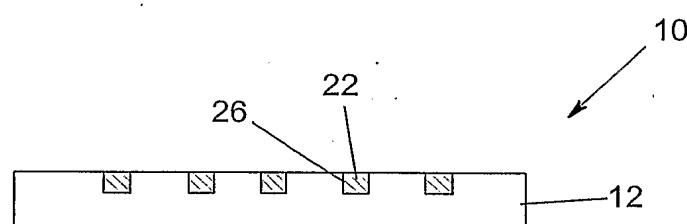


Fig. 2b

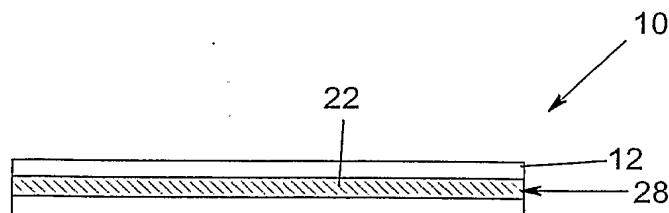


Fig. 2c